

4. Васильев, В.П. /Аналитическая химия [Текст]: лабораторный практикум/ В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. Изд. 2. М.: Дрофа, 2004. 415 с.

УДК 543.56: 543.42.062

О.В. Олина, Т.В. Скорых, И.Г. Первова,
Т.И. Маслакова, Т.А. Мельник, И.Н. Липунов
(O.V. Olina, T.V. Skorykh, I.G. Pervova,
T.I. Maslakova, T.A. Melnik, I.N. Lipunov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВИЗУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ
МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ
(VISUAL TESTING OF TOXIC METAL CONCENTRATION
IN WATER BODIES)**

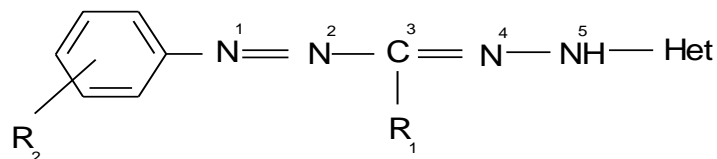
Исследованы закономерности выбора бензоксазолформазанов в качестве аналитических реагентов для тест-определения токсичных металлов в растворах.

The principles of selection of benzoxazolylformazanes as analytical agents to determine toxic metals in solutions are investigated.

On-site анализ представляет собой важное и весьма перспективное направление аналитической химии. Для разработки надежных, чувствительных и селективных тест-методов используют достижения классической аналитической химии. Ноу-хау разработчиков и производителей тест-систем сосредоточивается на подборе рациональной комбинации реагентов, матрицы и способа взаимодействия органического реагента с аналитом.

В данной работе проведен поиск избирательных аналитических реагентов класса бензоксазолформазанов для визуального тестирования ионов Ni(II), Zn(II), Cd(II) и Pb(II), предварительно сорбированных на целлюлозосодержащий льняной материал. Благодаря своей гидрофильности лен быстро пропитывается растворами, обеспечивая экспрессное проведение индикаторной реакции, и отличается необходимой механической стойкостью (по сравнению с широко применяемыми в тест-методах бумажными матрицами). Упорядоченное расположение волокон в ткани позволяет получить равномерную окраску, а исходный белый цвет облегчает цветовую интерпретацию полученного аналитического эффекта.

В основу экспрессного определения положены цветные реакции комплексообразования на твердой фазе иона токсичного металла с формазанами общей формулы:



Варьирование заместителей в арильном фрагменте при N₁ позволяет целенаправленно влиять на избирательность и селективность индикаторных реакций при взаимодействии лиганда с ионами токсичных металлов. Для 1-(2-гидроксифенил)-3-этил-5-(бензоксазол-2-ил)формазана **I** отмечен контрастный цветовой переход при комплексообразовании с ионами Cd(II) и Ni(II) на поверхности льняной матрицы от исходного желтого до фиолетового и голубого соответственно, а также обнаружено образование розового комплекса с ионами Zn(II) (см. таблицу). Введение дополнительной электроноакцепторной NO₂-группы в *para*-положение фенильного кольца формазановой цепи способствует селективности индикаторной реакции с ионами Zn(II), сопровождающейся образованием комплексного соединения серой окраски. В таблице приняты следующие обозначения: Г - голубой, Ж - желтый, О - оранжевый, Р - розовый, Сер - серый, С - синий, С-З - сине-зеленый, Ф - фиолетовый.

Цветные реакции бензоксазолилформазанов на поверхности льна

№	R ₁	R ₂	Исх. окраска	Окраска металлокомплексов состава M:L=1:1			
				Ni(II)	Zn(II)	Cd(II)	Pb(II)
I	C ₂ H ₅	2-OH	Ж	Г	Р	Ф	исх
II	C ₂ H ₅	2-OH-4-NO ₂	Р	исх	Сер	исх	исх
III	CH(CH ₃) ₂	4-Br	Ж	С	Р	С	С-З
IV	CH(CH ₃) ₂	4-COOCH ₃	Ж	исх	исх	С-З	З
V	C ₆ H ₅	4-Br	О	С	С	С	исх
VI	C ₆ H ₅	2-Br	Р	Ф	исх	исх	исх
VII	C ₆ H ₅	4-CH ₃	Ж	Ф	Ф	Р	Р

В следующей паре формазанов **III**, **IV**, имеющих объемную изопропильную группировку в положении 3 и отличающихся заместителями в *para*-положении фенильного фрагмента, также прослеживается связь между структурой лиганда и цветовыми характеристиками комплексных со-

единений. 4-бромсодержащий бензоксазолформаза **III** ($R_2=4\text{-Br}$) обнаруживает яркоокрашенные комплексные соединения с ионами всех исследуемых металлов. Однако смена заместителя на $R_2=4\text{-COOCH}_3$ в случае аналитического реагента **IV** приводит к избирательному комплексообразующему эффекту только с ионами Cd(II) (от желтого до сине-зеленого) и Pb(II) (от желтого до зеленого).

Отмечено повышение селективности хромогенной реакции и в случае изменения положения Br -заместителя. Так, 1-(2-бромфенил)-3-фенил-5-(бензоксазол-2-ил)формаза **VI** на льняной матрице взаимодействует только с ионами Ni(II) , в то время как реагент **V** ($R_2=4\text{-Br}$) не обладает избирательностью и образует комплексные соединения синей окраски с ионами Ni(II) , Zn(II) , Cd(II) .

Установлено, что наличие в составе лиганда **VII** электронодонорного заместителя $R_2=4\text{-CH}_3$ придает наименьшую избирательность: наблюдается окрашивание матрицы в фиолетовый цвет при комплексообразовании с ионами Ni(II) , Zn(II) , а также в розовый – с ионами Cd(II) и Pb(II) .

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ № 07-03-12050, №08-03-13512.

УДК 539.26+546.98+546.72+546.73+546.74

З.Г. Резинских, И.Г. Первова, И.Н. Липунов
(Z.G. Rezinskikh, I.G. Pervova, I.N. Lipunov)

УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ
Ni(II), Co(II), Fe(II) И Pd(II) ПОЛИДЕНТАТНЫХ
БЕНАЗОЛИЛФОРМАЗАНОВ
(THE STRUCTURE AND PROPERTIES
OF METAL COMPLEXES OF Ni(II), Co(II), Fe(II) И Pd(II) POLY-
DENTATE BENZAZOLYLFORMAZANES)**

Осуществлен молекулярный дизайн полидентатных бензазолилформаза и получены на их основе металлокомплексы Ni(II), Co(II), Fe(II) и Pd(II) с установленной структурой координационного узла, перспективные в качестве катализаторов и компонентов ИК-светофильтров.

The molecular design of polydentate benzazolylylformazanes is carried out. Polydentate benzazolylylformazane-based Ni(II), Co(II), Fe(II) and Pd(II) metal complexes with the established coordination core structure are obtained as potential catalysts and infrared filter component.